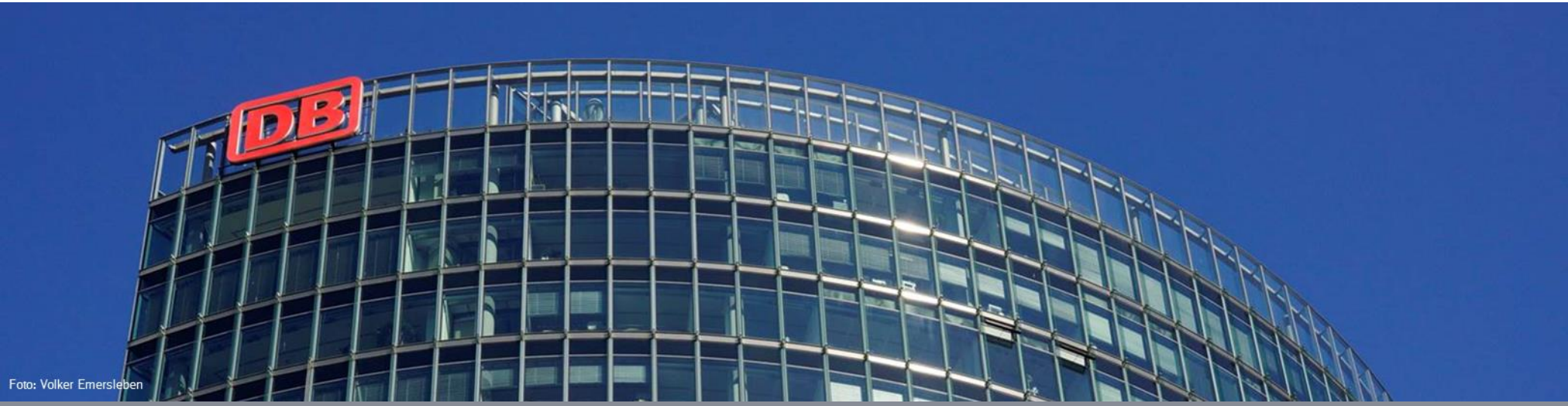
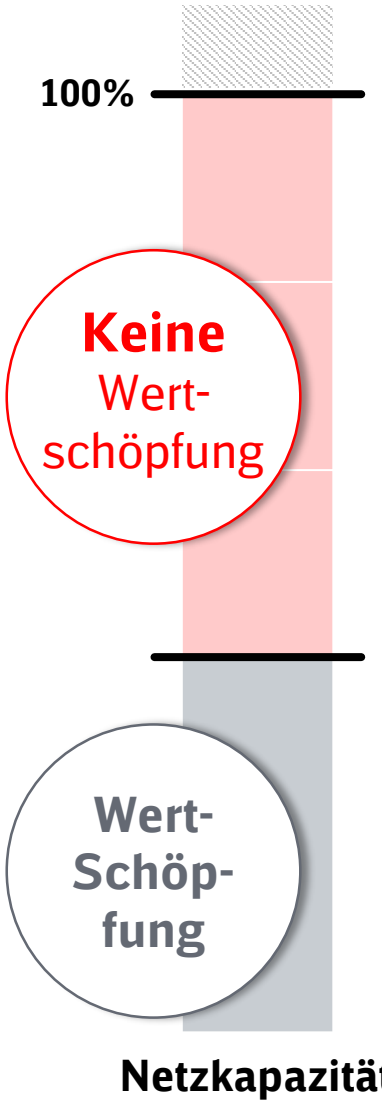


Foto: Volker Emersleben

DB Netz AG
Optimierung Fahren und Bauen

DB Netz AG | Graz| 24. Januar 2019

Die Netzkapazität, d.h. das Trassenangebot, wird insbesondere durch Bautätigkeiten stark eingeschränkt



Kapazitäts-eigenbedarf
- Netz-verursachte Störungen
- **Bautätigkeit**

Kapazitätsverluste aus Zugbetrieb, z.B.
- Nicht-Netz-verursachte Störungen
- Ungünstige Fahrplangestaltung

Nicht nachgefragte Kapazität
- Keine Trassennachfrage

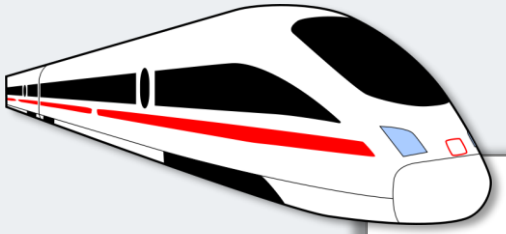
Genutzte und verkaufte Kapazität
- Effektiv abgefahrene Trassen

Fokus des Projekts ...

... auf Optimierung **Fahren & Bauen**, um die Einschränkung der **Netzkapazität** durch Bauen besser zu adressieren

Die DB Netz agiert im ständigen Zielkonflikt von Fahren und Bauen

Ziel:
Maximal Fahren



Fahren

Verfügbare Trassenkilometer

Bauen führt zur kurzfristigen Einschränkung von Fahren, ist jedoch notwendig, um langfristig Netzkapazität in hoher Qualität bereitzustellen

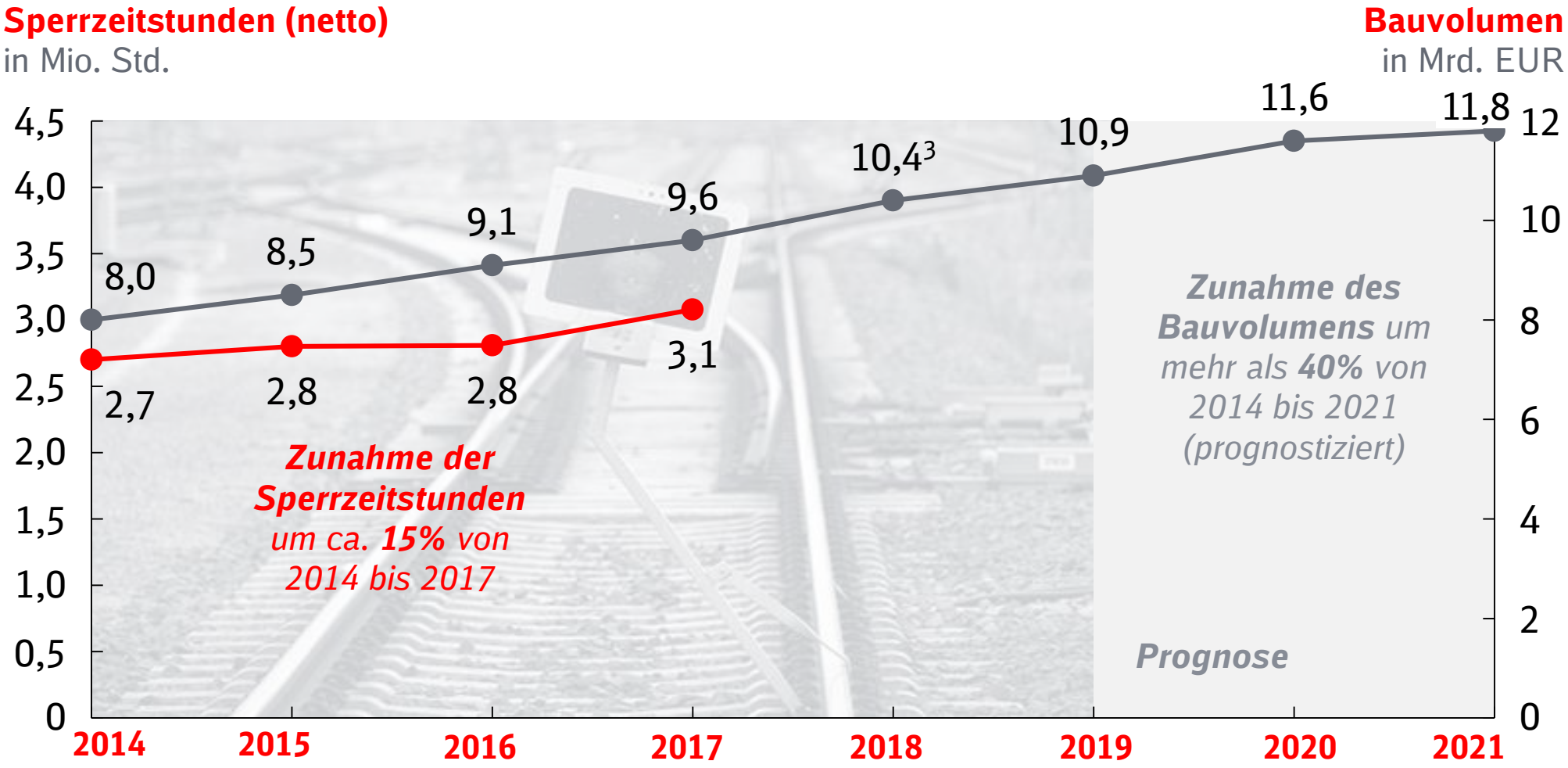
Unter der **Neben-bedingung:**
Bauen

Neubau | Ausbau | Instandhaltung (IH)/Erneuerung

Bauen

Der Zielkonflikt von Fahren und Bauen wird durch steigendes Bauvolumen zunehmend zulasten der Komponente "Fahren" entschieden

Kapazitätseinschränkung durch "Bauen"



Das Ziel von KapaMan "Fahren und Bauen" ist es, die aus Kundensicht erforderliche Netzkapazität bereitzustellen

Ziele von Kapazitäts-management "Fahren und Bauen"

Zielbild

Nachhaltige Bereitstellung einer **leistungs-fähigen Infrastruktur:** Notwendige **Baumaßnahmen** so durchführen, dass erforderliche **Kapazität** für Kunden **(Eisenbahn und Verkehrsunternehmen)** bereitgestellt und **maximal gefahren** werden kann

Reduktion von …

- Gleiskilometersperrstunden bei gleicher Baulast
- Anzahl Zügen, die durch Baustellen betroffen sind
- Durchschnittlicher Anzahl Fahrplanwechsel pro Zug

Die Erreichung dieses Ziels erfordert einen Paradigmenwechsel

Kundenfreundliches Bauen bedeutet,...

- ...dass **so wenig Züge wie möglich** vom erforderlichen Bauprogramm betroffen sind, und
- die **Bautätigkeit homogen** stattfindet, so dass möglichst wenig Fahrplanzustände resultieren

Dies bedeutet einen **Paradigmenwechsel...**

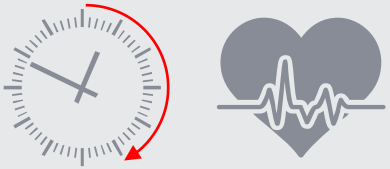
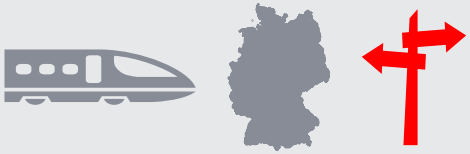
- ... von einem anmeldegetriebenen „bottom-up“, hin zu einem **kundenorientierten, getakteten „top-down“ Bauregime**

Paradigmenwechsel durch den Zielprozess: Fokus auf Sperrzeiten und Budget gleichermaßen

DB NETZE

Ablauf Ist-Prozess[1]	Vorschlag Zielprozess	
Verteilung des regional fixierten Budgets (Steuerungslogik: Budget)	**Festlegung von Rahmenbedingungen** (z.B. Finanzierungsleitplanken[2])	Wo nötig: **Planung und Ausschreibung von langlaufenden Projekten** (bereits vor Priorisierung und Bündelung von Baumaßnahmen)
Ermittlung von Bauvolumen innerhalb des Budgets (ggf. finanzielle Übersteuerung)	**Ermittlung** von Baubedarfen, auch außerhalb des Budgets unter Vorgabe von Regeln (Steuerungslogik: Sperrzeiten)	**Ermittlung** von Baubedarfen für mittel- bis langfristigen Zeitraum mit entsprechend angepassten Regeln zur Anmeldung
Mehrjährige Bündelung und Priorisierung der Bedarfe unter Einhaltung der Restriktionen durch regional fixierten Budgets	**Überregionale und mehrjährige** Priorisierung, Bündelung sowie Herleitung von Sperrzeiten auf Basis Standardsperrzeiten	*Keine Abweichung*
Anmeldung der geplanten Sperrzeiten für budgetierte Bedarfe	**Budgethinterlegung** und Verteilung der Baumaßnahmen auf **Bautakte** sowie Anmeldung mit regelbasierter Korrekturschleife	*Keine Abweichung*
Planung und Ausschreibung der Baumaßnahme	**Planung** und Ausschreibung der Baumaßnahme	**Weitere Planung** und Ausschreibung der Baumaßnahmen
Von einer Bauplanung nach fixiertem Budget und danach ausgerichteten flexiblen Sperrzeiten …	**… zu einer Planung nach von Baubedarfen abgeleiteten fixierten Sperrzeiten und danach ausgerichtetem, zeitlich und örtlich flexiblem Budget**	

5 Hebel optimieren den Zielkonflikt von Fahren & Bauen

Hebel des Projekts		Beispiel
1 ESP TSP Kapazität	**(Überjährige) Bündelung Bau-maßnahmen auf Korridoren**	Alle Baumaßnahmen aus 2022 und 2023 werden in einem Jahr zusammengefasst und in TSP gebaut
2 	**Getaktete Ver-gabe Sperrzeit-fenster**	Anmelder führt Baumaßnahme innerhalb einer Bautaktphase durch
3 	**Überregionale Optimierung Bauprogramm**	Auf 2 Umleitern, die in Bezug zueinander stehen, darf nicht gebaut werden
4	**Kappung baubedingter Sperrzeiten**	Bereitstellung von mehr Budget für Hilfsbrücke, um Baumaßnahme schneller fertigzustellen
5	**Bereitstellen zusätzlicher Infrastruktur**	Bereitstellung einer zusätzlichen Überleitweiche oder Blocksignale

Durch Bündelungen aller Baumaßnahmen in Bautakten wird das Ziel von KapaMan "Fahren und Bauen" erreicht

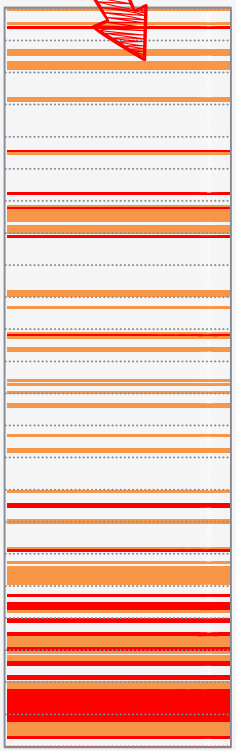
DB NETZE

ILLUSTRATIV

Beispiel Strecke Nürnberg - Würzburg

Von …

Übersicht aller Baumaßnahmen in ESP (orange) und TSP (rot) im zeitlichen Verlauf *2016*



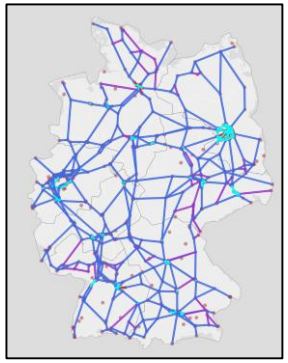
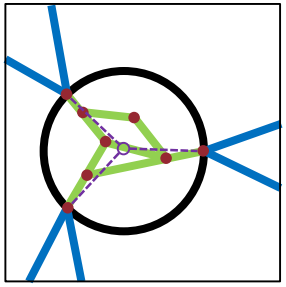
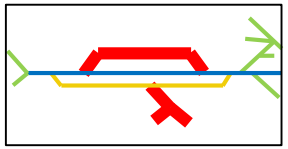
… Zu

Bündelung aller Baumaßnahmen in eine Bautaktphase mittels 5 Hebel, um Störungen des Fahrplans zu minimieren *2021*

Übersicht der 5 Hebel

Bautakt = 1 Woche Sperrung in ESP oder TSP // Bautaktphase = Zusammenhängende Bautakte

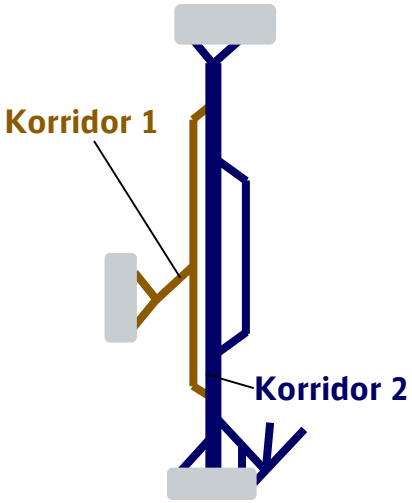
Zur Bautaktzuweisung mittels Optimierungsalgorithmus wird das DB Netz in drei Teilbereichen vollständig systematisiert

		Definition/Designprinzipien	Zielstellung
Verkehrliche Korridore		▪ **Überregionale, einheitliche** Verkehrsströme ▪ Mit dem Markt abgestimmt ▪ Umleitungsstrecken ▪ Ausschlussbeziehungen (Bsp. Mehrfachbetroffenheiten) im Baufall	▪ Überregionale Koordination von Bautakten ▪ **Kapazitative Bewertung** der Umleitungsstrecken im Modell
Knoten		▪ Bereiche mit **komplexen** Verkehrsströmen ▪ Menge von Betriebsstellen ▪ Knotenkorridoren als unterstützendes Konstrukt im Baufall	▪ Erfassung und **individueller verkehrlicher Auswirkungen** von Baumaßnahmen ▪ „Temporär“ für betrachteten Zeitraum
Neben-strecken		▪ **Regionale** Verkehrsströme ▪ Keine Auswirkungen auf überregionale Verkehrsströme im Baufall	▪ Nachrangige Betrachtung ▪ Unterordnung zu verkehrlichen Korridoren (zeitgleich oder zeitversetzt)
Ergebnis		Vollständige Systematisierung des Netzes	Bautaktzuweisung mittels Optimierungsalgorithmus (inkl. Kapazitätsbewertung)

Für die Erstellung von Bautaktanfragen wird das gesamte Netz in Korridore eingeteilt

DB NETZE

Korridor



Definition/Designprinzipien

- VZG-Strecken, die im sinnvollen Zusammenhang stehen
- Beinhaltet
  - Hauptverkehrsstrom (Ankerpunkt)
  - Teilbereiche von Knoten
  - regionale Nebenstrecken
- Ausschlussmatrix zur Abbildung von Umleitungsbeziehungen

Zielstellung

- Beherrschbare Anzahl von Segmenten
- Verortung von gemeldeten Baumaßnahmen
- Bewertung der Auswirkung von Baumaßnahmen

Ergebnis

Vollständige Abbildung des Netzes

Erstellung von Bautaktanfragen und Kundenkommunikation durch Fachexperten

Auf insgesamt 217 Korridoren und 15 Knoten werden Baumaßnahmen in Bautakten gebündelt

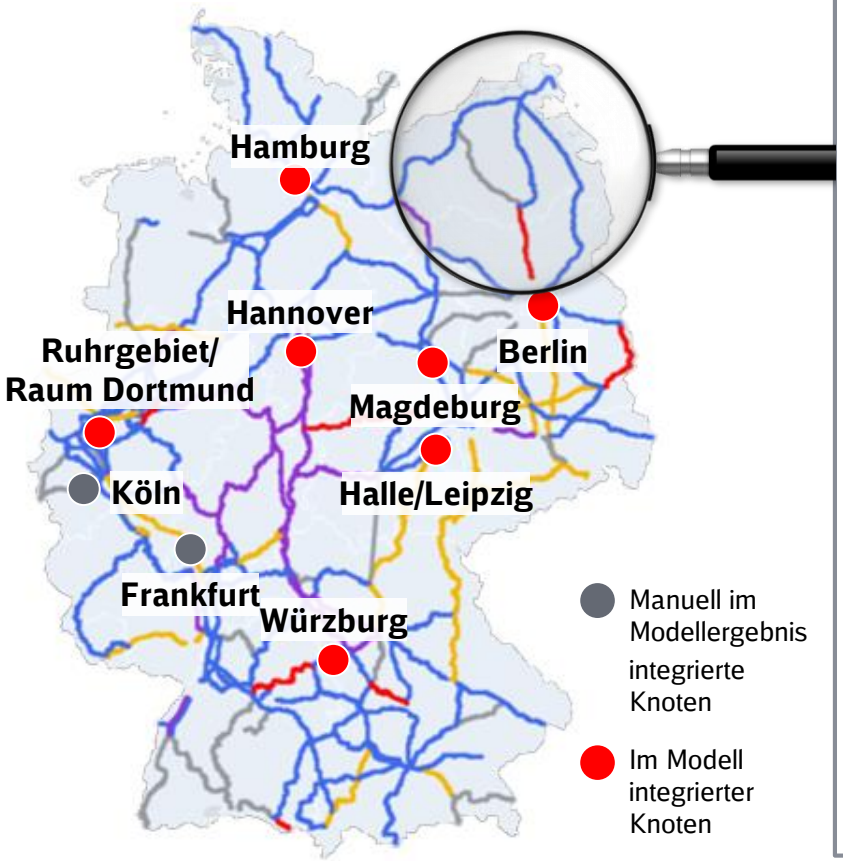
DB NETZE

ILLUSTRATIV

Ergebnis

217 Korridore im gesamten Netz

15 Knoten (Korridore in und um größere Städte)



Beispiel

Korridor 1011 (Stralsund Hbf – Rostock Hbf): Zuweisung 1 Bautakt ab 26.03.2021 in TSP (Totalsperrung) für alle angemeldeten Baumaßnahmen

Bautaktvorgabe durch Modell: März

Anmeldung August 2018

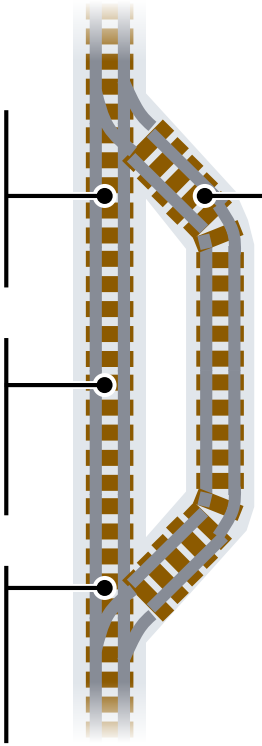
Bauzeitraum: März 2021

Anmeldung August 2018

Bauzeitraum: März 2021

Anmeldung August 2018

Bauzeitraum: März 2021



Ausschluss durch Umleiterbeziehung: Kein Bau im März

Anmeldung August 2018

Bauzeitraum: Juli 2021

Von EVU bevorzugter Umleiter

Die Zielprozess-Struktur verlangt tiefgreifende Änderungen mit einer Neuausrichtung zentraler und regionaler Bereiche

Für das Zielbild wird der **Bauprozess** der DB Netz **grundsätzlich umgestaltet:**

Abstimmung von Korridorverläufen, Umleitungskonzepten und verträglichen Baubetriebsweisen **mit den EVU und Aufgabenträgern**

Abschätzung von Baubedarfen gemäß Zustandsprognose der Anlage und Bedarfsplan sowie Übersetzung in Sperrzeitanforderungen je verkehrlichem Korridor für (Mehrjahres-)Zeitraum

Optimale Verteilung der Sperrzeitbedarfe als Bautakte auf die Korridore unter Vermeidung von Umleiterkonflikten durch das Optimierungsmodell.
Bautakte werden ergänzt durch regelmäßige IH-Fenster und Bauzuschläge

Planung der **Baumaßnahmen innerhalb der vorgegebenen Bautakte** durch die Regionen

Zur Migration in eine neue Bauprogrammplanung sind ein **mehrjähriger Planungsvorlauf** mit Schaffung einer entsprechenden Datengrundlage und die **Umstellung der Steuerungsphilosophie auf langfristige Umsetzungsstabilität** nötig

Durch diese Änderungen soll die Zielsetzung des Kapazitätsmanagements erreicht werden

Optimierte Verteilung von Baumaßnahmen ist der zentrale Vorteil von Kapazitätsmanagement "Fahren und Bauen"

Stakeholder		Vorteile
Kunden (Eisenbahn- und Verkehrsunternehmen)		■ **Beteiligung** – Einbezug Wünsche und Prämissen in Planung und Ausgestaltung von Baumaßnahmen ■ **Fahrplanhomogenität** – Weniger Störungen des Fahrplans und weniger Fahrplanwechsel (Zeitscheiben)
DB NETZE	**Anmelder in den RBen**	■ **Einfachheit** – Einmalige Anmeldung ohne viele Iterationen mit der Zentrale (vorher 5 Fenster zur Anmeldung) ■ **Planungssicherheit** – höhere Stabilität bei der Rückmeldung von genehmigten Baumaßnahmen
	Baubetrieb und Fahrplan in der Zentrale	■ **Konfliktauflösung** – Schnellere Auflösung von und höhere Transparenz über Konflikte ■ **Automatisierung** – Deutliche Vereinfachung des Gesamtprozesses (4 Prozessschritte weniger), insb. durch Automatisierung mittels Optimierungsmodell

BACKUP

Bautakte, Bautaktphasen und maßgebliche Bautaktsperrart

Bautakt

- Baulich bedingte Verkehrseinschränkung auf einem verkehrlichen Korridor
- Dauer: eine Woche (Fr 21:00h – Fr 21:00)
- Ausprägungen

→ **Zeitlich**
- Vollzeit (Fr 21:00h – Fr 21:00h)
- Nacht (7 Nächte, jeweils 21:00h – 05:00h)
- Wochenende (Fr 21:00h – Mo 05:00h)
- Wochenende & Nachts
- Nachts am Wochenende

→ **Maßgebliche Bautaktsperrart**
(ist nach dem Überwiegendprinzip dem Bautakt zugeordnet)
- TSP
- ESP

Maßgebliche Bautaktsperrart TSP und ESP

TSP

- Überwiegend vollständige Sperrung eines Korridors
- Keine durchfahrende Verkehre möglich

ESP

- Überwiegend eingleisige Sperrung eines Korridors
- Ggf. örtlich wandernde Eingleisigkeit
- Ggf. mehrere Bauspitzen
- Länge und Richtung der Eingleisigkeit können wechseln

Bautaktphase

- Zeitlich zusammenhängende Bautakte mit gleicher maßgeblicher Bautaktsperrart pro Korridor
- Ziel: Aufnahme in Netzfahrplan inklusive zugeordneter Sperrart und Zugmix
- Abweichungen von der maßgeblichen Sperrart werden im Baubetriebsmanagement ausgeregelt